

●特集 2015 年 10 月 26 日 アフガニスタン、ヒンドークシの地震

(1) 概要及び最近の地震活動

2015 年 10 月 26 日 18 時 09 分 (日本時間、以下同じ) にアフガニスタン、ヒンドークシの深さ 213km で Mw7.5 の地震が発生した。この地震は、発震機構 (気象庁による CMT 解) が鉛直方向に張力軸を持つ型である。今回の地震により、パキスタンで死者 279 人、アフガニスタンで死者 107 人等の被害を生じた。

余震活動は低調であり、M6.0 以上の余震は発生していない (2015 年 11 月 2 日現在)。

今回の地震の震央周辺はインド・オーストラリアプレートがユーラシアプレートに衝突している地域で、大きな被害を伴う地震が度々発生している場所である。

2000 年 1 月以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近 (領域 b) では、M6.0 以上の地震が時々発生している。2002 年 3 月 3 日に深さ 213km で発生した Mw7.3 の地震では、地震に関連して発生した地滑りにより死者 150 人以上の被害を生じた。

なお、気象庁は、今回の地震について 10 月 26 日 18 時 42 分に遠地地震に関する情報を発表した。

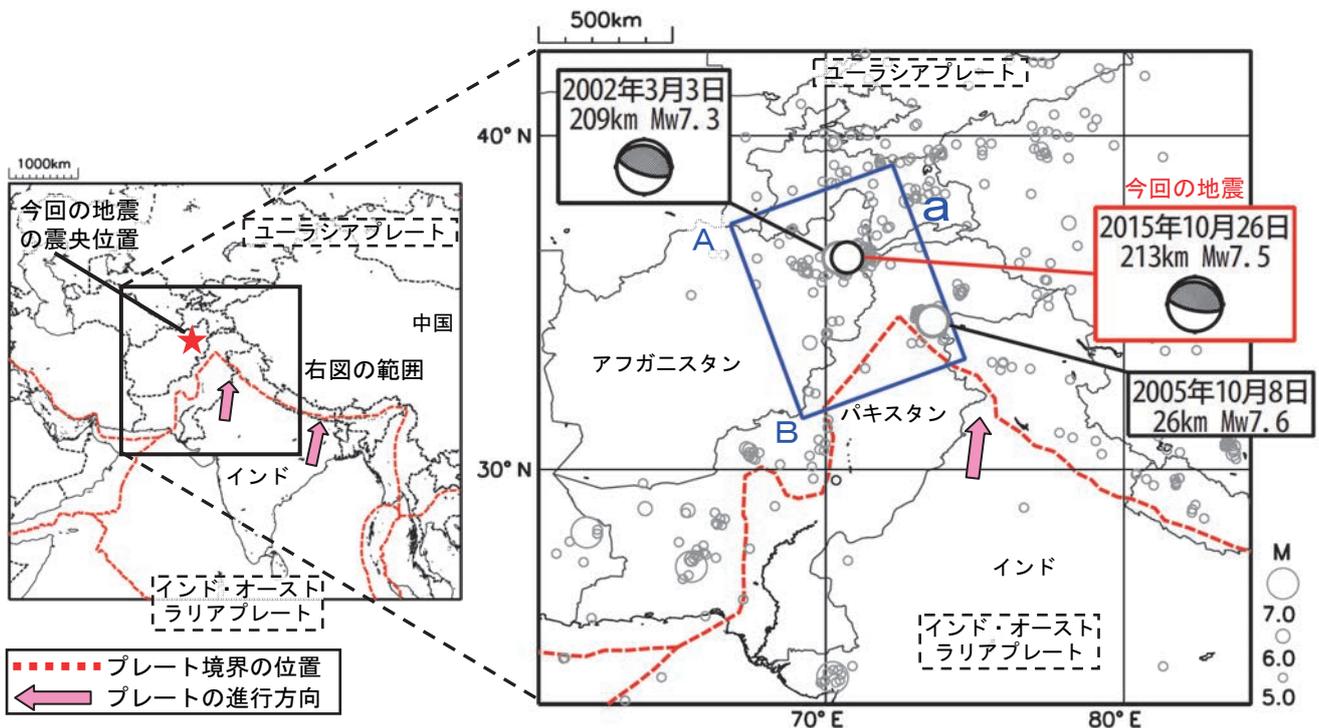


図 1-1 震央分布図
(2000 年 1 月 1 日~2015 年 10 月 31 日、深さ 0~300km、M \geq 5.0)
2015 年 10 月の地震を濃く表示

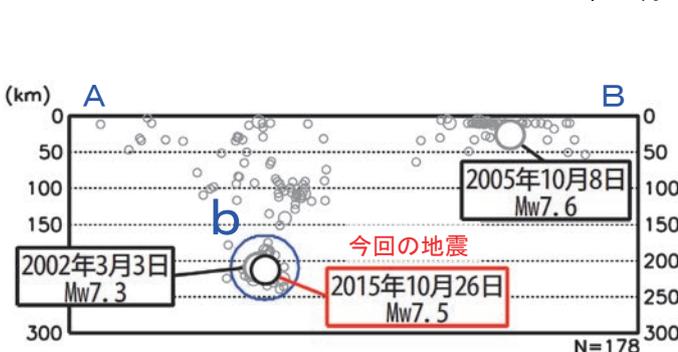


図 1-2 領域 a 内の断面図 (A-B 投影)

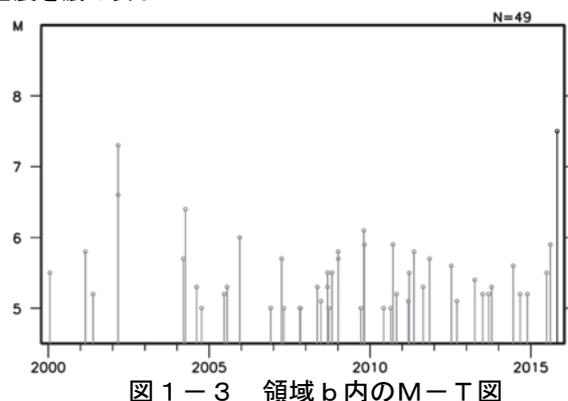


図 1-3 領域 b 内の M-T 図

本資料中、今回の地震の発震機構と Mw は気象庁による。2002 年 3 月 3 日の地震の発震機構は GlobalCMT による。その他の震源要素は米国地質調査所 (USGS) による (2015 年 11 月 2 日現在)。プレート境界の位置と進行方向は Bird (2003) *より引用。今回の地震の被害は、OCHA (UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs: 国連人道問題調整事務所) による (2015 年 11 月 5 日現在)。2002 年 3 月 3 日の地震の被害は USGS による。

* 参考文献 Bird, P. (2003) An updated digital model of plate boundaries, *Geochemistry Geophysics Geosystems*, 4(3), 1027, doi:10.1029/2001GC000252.

(2) 周辺の過去の地震活動

1900 年以降の活動を見ると、今回の地震の震央周辺 (領域 c) では、M7.0 以上の地震が時々発生しており、被害を伴った地震も多数発生している。最近では、2002 年 3 月 25 日に Mw6.1 の地震 (深さ 10 km) が発生し、死者約 1,000 人などの被害を生じた。また、2005 年 10 月 8 日には、今回の地震の南東約 350 km で発生した Mw7.6 の地震 (深さ 15 km) により、死者約 86,000 人などの被害が生じた。

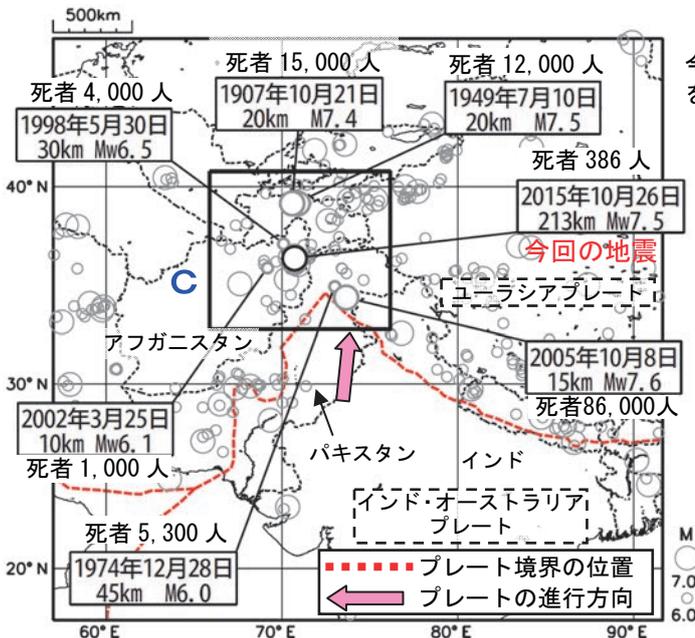


図 2-1 震央分布図

(1900 年 1 月 1 日~2015 年 10 月 31 日、深さ 0~300km、M ≥ 6.0)
2015 年 10 月の地震を濃く表示

今回の地震及び死者 1000 人以上の被害を生じた地震に吹き出しを付けた。

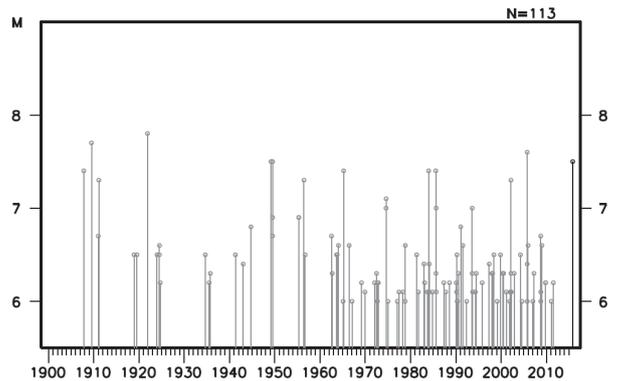


図 2-2 領域 c 内の M-T 図

(3) 今回の地震周辺のテクトニクスと発震機構

今回の地震が発生した場所は、北上するインド・オーストラリアプレートとユーラシアプレートが衝突しているために地震活動が活発な場所である。地殻内の浅い場所で発生するものや今回発生した地震と同じように 250km 程度のやや深い場所で発生するものまで、震源が鉛直方向に広く分布している。また、今回の地震の震源周辺で発生する地震の発震機構は、鉛直方向に張力軸を持つ型が多い。

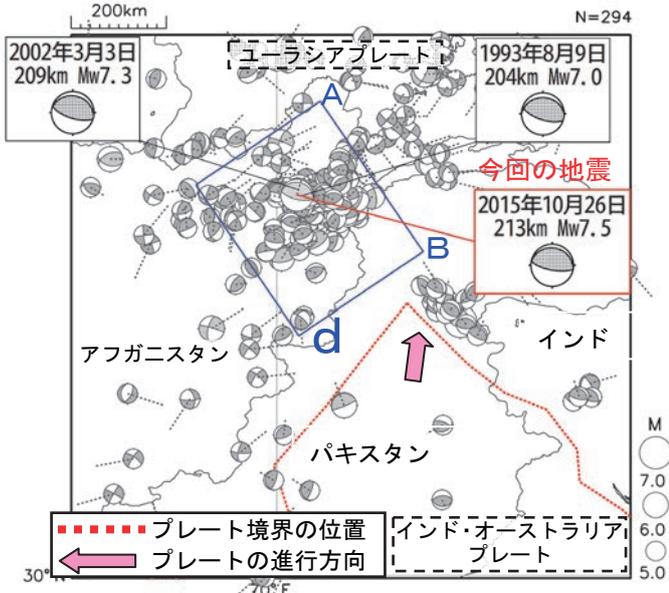


図 3-1 発震機構解と張力軸の分布図

(1900 年 1 月 1 日~2015 年 10 月 31 日、深さ 0~300km、M ≥ 5.0)
各発震機構から伸びる点線は張力軸を示す

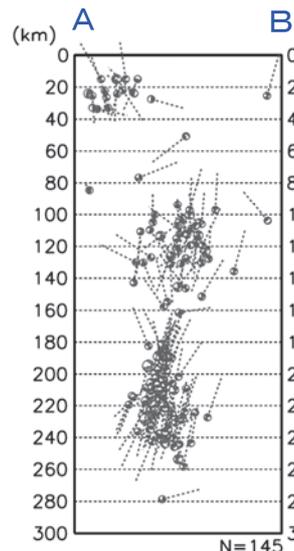


図 3-2 領域 d 内の断面図 (A-B 投影)

(水平方向に対し深さ方向 3 倍に拡大)

本資料中、今回の地震の発震機構と Mw は気象庁による。その他の発震機構と Mw は GlobalCMT による。その他の震源要素は米国地質調査所 (USGS) による。ただし、1900 年~2009 年の震源要素は国際地震センター (ISC) による。今回の地震の被害は、OCHA による (2015 年 11 月 5 日現在)。過去の被害は、宇津及び国立研究開発法人建築研究所国際地震工学センターの「世界の被害地震の表」による。また、2005 年 10 月 8 日の地震の被害は USGS による。プレート境界の位置と進行方向は Bird (2003) より引用。

(4) 震源過程

2015 年 10 月 26 日 18 時 09 分 (日本時間) にアフガニスタン、ヒンドークシで発生した地震について、米国地震学連合 (IRIS) のデータ管理センター (DMC) より広帯域地震波形記録を取得し、遠地実体波を用いた震源過程解析 (注 1) を行った。

初期破壊開始点は、米国地質調査所 (USGS) による震源の位置 (36° 26.4' N、70° 43.0' E、深さ 213km) とした。断層面は、気象庁 CMT 解の 2 枚の節面のうち、高角傾斜の節面 (走向 101°、傾斜 71°) を仮定して解析した。最大破壊伝播速度は 3.2km/s とした。理論波形の計算には CRUST2.0 (Bassin et al., 2000) および IASP91 (Kennett and Engdahl, 1991) の地下構造モデルを用いた。主な結果は以下のとおり (この結果は暫定であり、今後更新することがある)。

- ・主なすべり域の大きさは走向方向に約 30km、傾斜方向に約 60km であった。
- ・主なすべりは初期破壊開始点の西方にあり、最大すべり量は 2.7m であった (周辺の構造から剛性率を 70GPa として計算)。
- ・主な破壊継続時間は約 20 秒であった。
- ・モーメントマグニチュード (Mw) は 7.6 であった。

結果の見方は、http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/world/about_srcproc.html を参照。

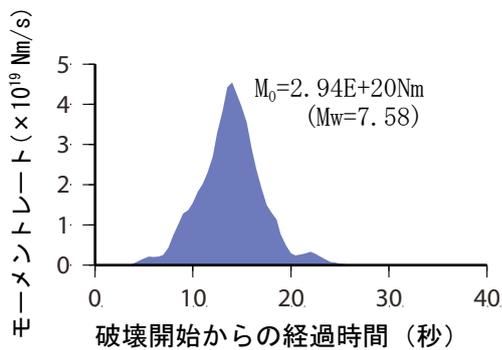


図 4-1 震源時間関数

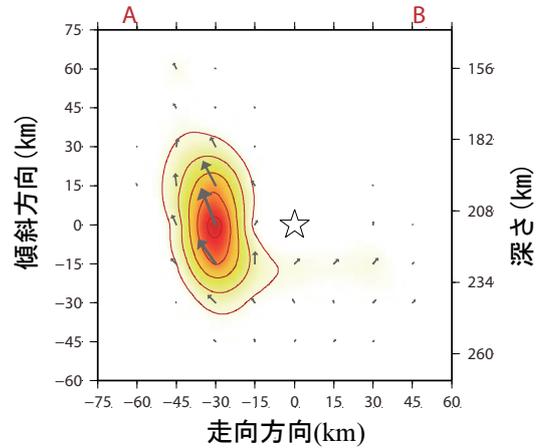


図 4-2 断層面上でのすべり量分布

星印は初期破壊開始点、矢印は下盤側に対する上盤側の動きを表す。

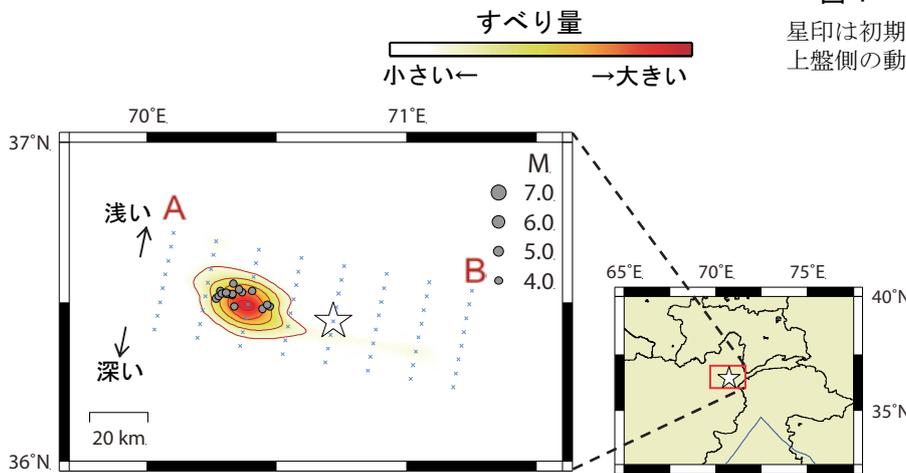


図 4-3 地図上に投影したすべり量分布

星印はこの地震の破壊開始点を示す。また、灰色の丸は本震発生後 7 日以内の余震の震央を示す (M4.0 以上、USGS による)。青線はプレート境界を示す。

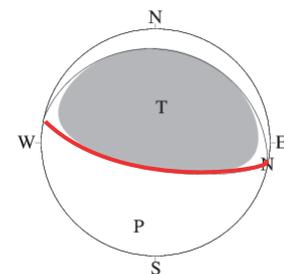


図 4-4 解析に用いたメカニズム解 (気象庁 CMT 解)

断層面の設定に用いた節面 (走向 101°、傾斜 71°、すべり角 90°) を赤線で示す。

(注 1) 解析に使用したプログラム

M. Kikuchi and H. Kanamori, Note on Teleseismic Body-Wave Inversion Program, <http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/ETAL/KIKUCHI/>